



# **Trafic ferroviaire en transport régional de voyageurs : modélisation spatiale et économique de la demande à partir des fichiers de mobilité de l'INSEE**

Jean-Marie Beauvais, Nadine Polombo

## **► To cite this version:**

Jean-Marie Beauvais, Nadine Polombo. Trafic ferroviaire en transport régional de voyageurs : modélisation spatiale et économique de la demande à partir des fichiers de mobilité de l'INSEE. SIG 2016, ESRI France, Oct 2016, Versailles, France. halshs-01380015

**HAL Id: halshs-01380015**

**<https://shs.hal.science/halshs-01380015>**

Submitted on 12 Oct 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## **Trafic ferroviaire en transport régional de voyageurs : modélisation spatiale et économique de la demande à partir des fichiers de mobilité de l'INSEE.**

### Auteurs :

Jean-Marie Beauvais : [Beauvais@Trans-Missions.eu](mailto:Beauvais@Trans-Missions.eu)

Nadine Polombo : [nadine.polombo@univ-tours.fr](mailto:nadine.polombo@univ-tours.fr)

Jean-Marie Beauvais, Trans-Missions S.A.R.L., 37000 Tours

Nadine Polombo, UMR 7324, Université de Tours



Thématique : Transport et logistique / mobilité

Logiciels Esri : ArcGIS Desktop, Network Analyst

Public visé : Tout public

Mots-clés : Déplacements, transports, TER, report modal, SIG

### Résumé :

Le modèle permet de passer des données du recensement (nombre d'individus se déplaçant de commune à commune pour travailler ou étudier), au nombre de voyages tous modes tous motifs entre deux gares.

Les étapes de modélisation de la demande sont exposées. La première étape, passage des migrations alternantes de commune à commune aux migrations de gare à gare incluant le calcul des zones d'attraction des gares, est détaillée.

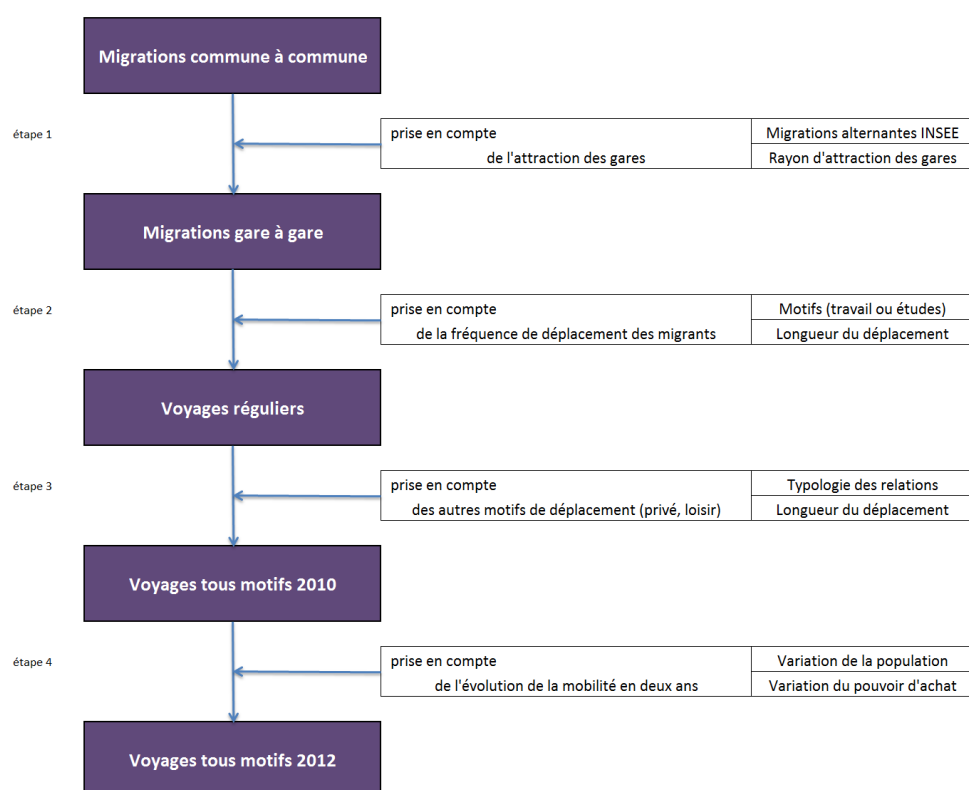
## • INTRODUCTION

Depuis 2002, c'est aux Régions, en tant qu'Autorités organisatrices des transports ferroviaires régionaux, qu'il revient de définir l'offre des transports express régionaux (TER). Il est nécessaire de localiser les besoins de mobilité pour orienter l'effort financier vers les potentiels de clientèle.

Le modèle global est un modèle de prévision des trafics ferroviaires à partir de la demande et de l'offre. Il permet d'estimer la fréquentation supplémentaire qu'on peut attendre d'une amélioration de l'offre ferroviaire.

On présente ici la modélisation de la demande de transport à partir des données de mobilité de l'INSEE : passage du nombre d'individus se déplaçant de commune à commune pour travailler ou étudier, au nombre de voyages tous modes tous motifs entre deux gares. La première étape utilisant l'analyse spatiale est plus particulièrement détaillée.

### • 1 – STRUCTURE DU MODELE EN 4 ETAPES



- **Etape 1 : passage des données sur les migrations alternantes pour le travail et les études, de commune à commune, aux migrations de gare à gare**

Cette étape est détaillée dans le paragraphe 2.

- **Etape 2 : passage du nombre de migrants alternants au nombre de voyages réguliers en un an**

A partir du nombre de migrants pour chaque couple gare-origine – gare-destination, on passe au nombre de voyages pendant l'année. La fréquence de déplacement dépend, d'une part du motif (nombre de semaines différent pour les déplacements scolaire ou professionnel), d'autre part, de la longueur du déplacement (par exemple fréquence quotidienne ou hebdomadaire).

- **Etape 3 : passage du nombre de voyages réguliers par an au nombre de voyages tous motifs par an**

On utilise alors un coefficient multiplicateur qui permet de passer des voyages réguliers scolaires et professionnels aux voyages tous motifs. Ce coefficient est issu de la dernière enquête nationale transports – déplacements et il tient compte d'une part, de la longueur du déplacement et d'autre

part, d'une typologie des relations. Par exemple, ce coefficient n'est pas le même lorsqu'il s'agit d'une relation entre une gare du périurbain et la gare du pôle urbain correspondant, que lorsqu'il s'agit d'une relation entre deux agglomérations, car dans le premier cas, le poids du travail dans l'ensemble des motifs sera supérieur.

- **Etape 4 : passage du nombre de voyages tous motifs de l'année du recensement à l'année de mise en service**

Le nombre de voyages tous motifs pour l'année du recensement est égal au nombre de voyages tous modes. Pour passer au nombre de voyages tous modes pour l'année actuelle, ou pour une date ultérieure, par exemple après la mise en service d'une amélioration de l'offre, on prend en compte l'évolution de la mobilité et plus précisément l'évolution des déterminants de cette dernière à savoir le pouvoir d'achat et la population. Pour le pouvoir d'achat, les données sont disponibles au niveau des régions et pour la démographie, au niveau des départements.

On retiendra, pour le pouvoir d'achat, la même évolution régionale que dans le passé récent et on adoptera, pour la population, les projections fournies par l'INSEE (Omphale, scénario central) au niveau de chaque département.

- **2 – ZOOM SUR L'ETAPE 1 : passage des données sur les migrations alternantes pour le travail et les études, de commune à commune aux migrations de gare à gare**

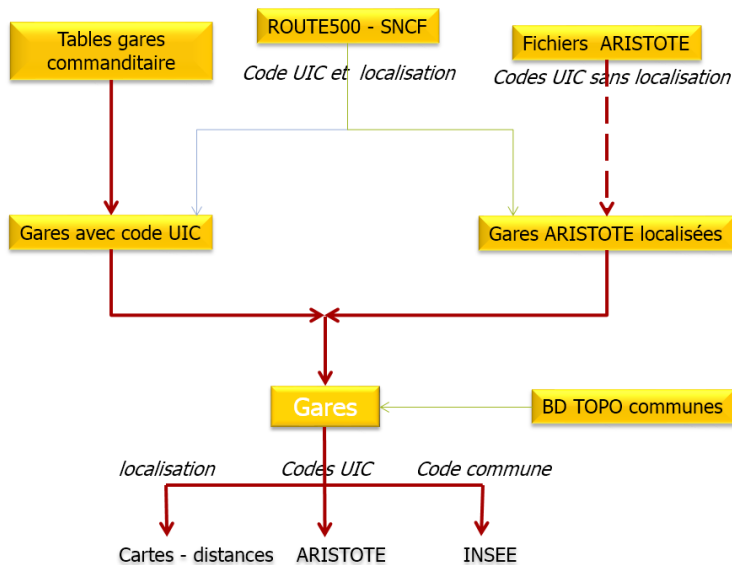
L'INSEE fournit deux fichiers pour les migrations alternantes, l'un pour domicile-travail et l'autre pour domicile-étude. Pour chaque couple commune  $i$  – commune  $j$ , chaque fichier donne le nombre de personnes qui résident dans la commune  $i$  et travaillent ou étudient dans la commune  $j$ . On agrège ces flux de commune à commune en flux de gare à gare. Pour cela, on associe à chaque gare toutes les communes qui sont dans son aire d'attraction, une commune ne pouvant être rattachée qu'à une gare et une seule. On retient un rayon d'attraction de 7,5 km.

- **Les gares : localisation, UIC, commune**

Le périmètre d'étude est l'ensemble des gares suivantes :

- Gares gérées par le commanditaire
- Gares pour lesquelles il existe une liaison origine-destination dans les données ARISTOTE
- Gares localisées en dehors de la zone d'étude mais avec lesquelles les flux de migrants alternants sont importants

Pour les croisements de données, 3 informations sont nécessaires : la géolocalisation des gares pour les calculs de distance et la cartographie, le code UIC comme identifiant unique de la gare et de la relation origine-destination par concaténation, la commune de localisation de la gare car le classement INSEE de cette commune intervient dans la suite du modèle. On utilise les bases de données suivantes : ©IGN® ROUTE500, SNCF Open Data Référentiel des gares de voyageurs, ©IGN®BD TOPO.



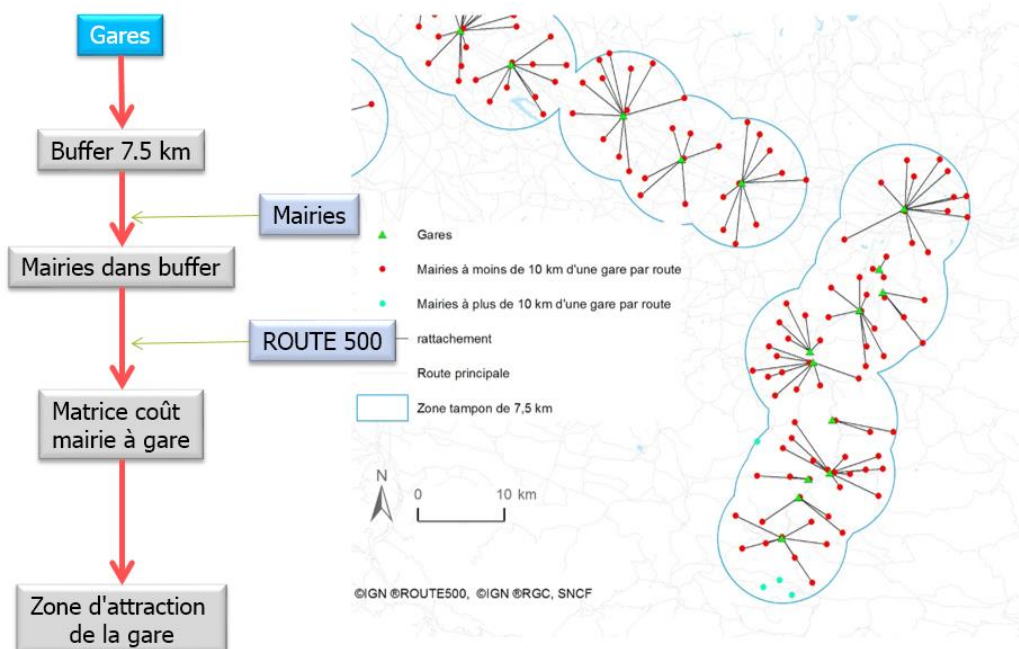
### • Zone d'attraction des gares

Données : ©IGN® ROUTE500, ©IGN®RGC, populations carroyées de l'INSEE pour validité

On définit la zone d'attraction des gares par la durée admissible du trajet domicile-gare. Celle-ci dépend de la vitesse sur la voirie de ce trajet, et de la durée moyenne des voyages ferroviaires sur le territoire étudié.

Le paramètre d'accumulation dans Network Analyst est le temps de parcours par tronçon de route. Pour une région entière, une vitesse moyenne sur les tronçons de ROUTE500 est utilisée.

La distance globale à vol d'oiseau de 7,5 km retenue correspond à une durée admissible pour le voyageur de 12 minutes à raison de 9 minutes de roulage en voiture et de 3 minutes de marge pour recherche d'une place de stationnement. La durée admissible correspond ici à un trajet en TER d'une longueur moyenne sur la région étudiée. Pour chaque mairie dans un buffer de 7,5 km autour des gares, la distance par route est calculée et la commune est rattachée à la gare la plus proche, avec une limite supérieure de 10 km. L'utilisation d'une donnée ponctuelle, la mairie de la commune, plutôt que d'une donnée polygonale, le territoire entier de la commune, est justifiée par la localisation des habitants, vérifiée à partir des populations carroyées.



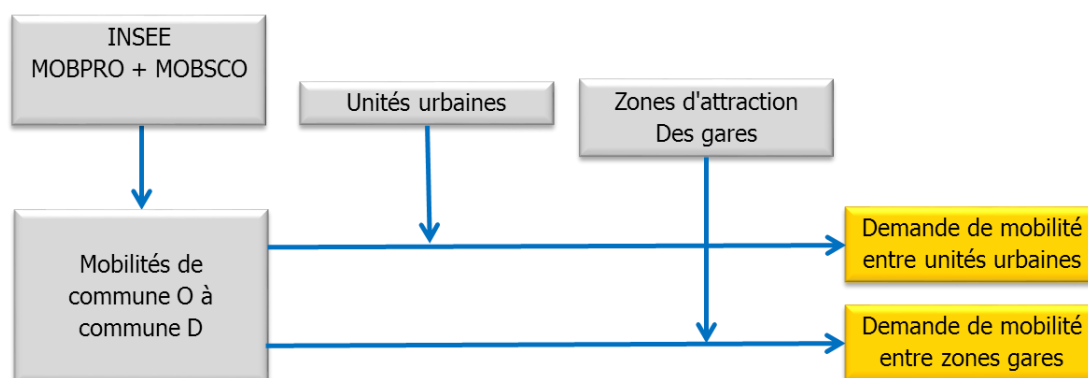


- **Données de mobilité INSEE de commune à commune**

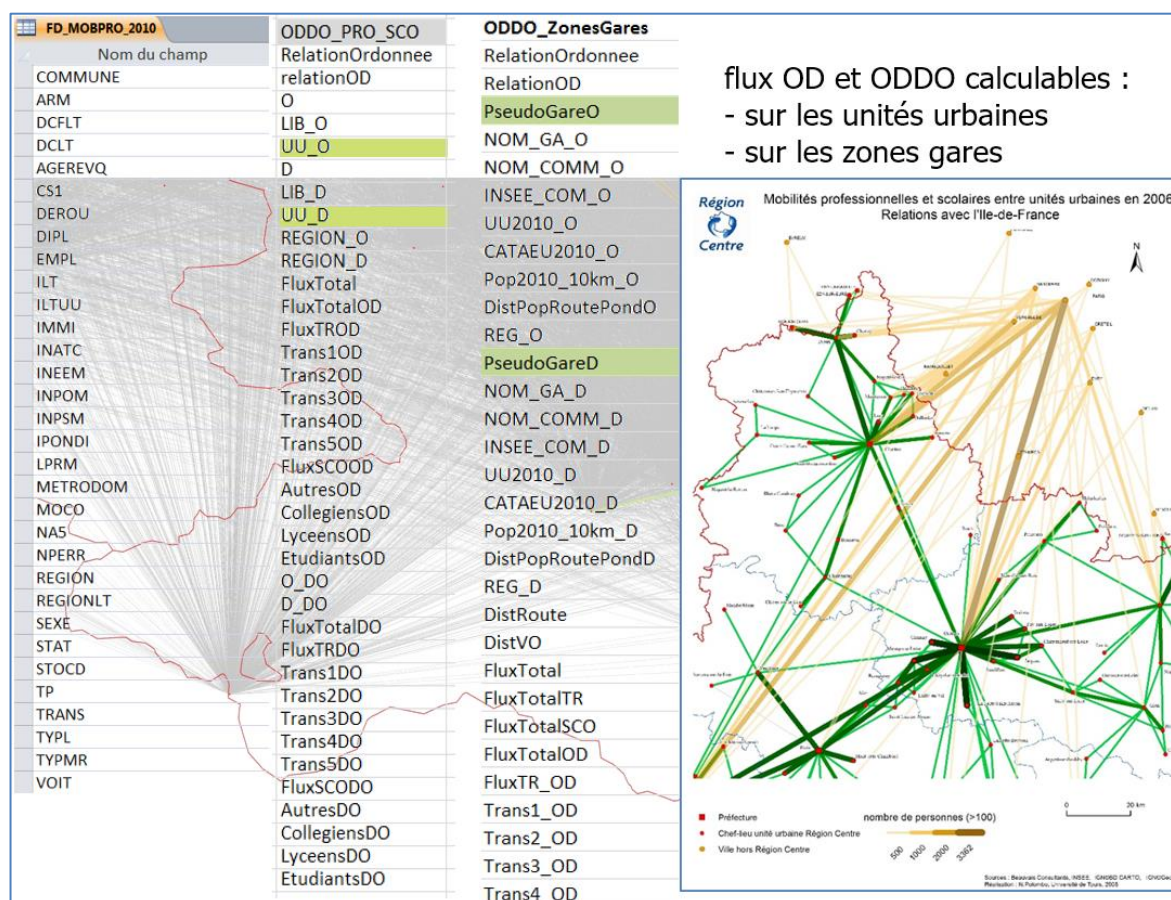
Les fichiers FD\_MOBSCO\_20nn.txt & FD\_MOBPRO\_20nn.txt contiennent les données de mobilités scolaire et professionnelle de commune à commune. Les attributs permettent de préciser les analyses selon les besoins : mode de transport, âge ..., le regroupement MOBPRO et MOBSCO, ainsi que les flux origine-destination et destination-origine sur un même enregistrement fournit un flux total orienté entre chaque couple de communes.

- **Agrégation des données de mobilité**

Ajoutant à chaque commune son code d'unité urbaine et le code de sa gare de rattachement, on agrège alors les flux de mobilité entre unités urbaines d'une part, d'où une représentation des demandes de mobilité selon les découpages statistiques INSEE, et entre zones d'attraction des gares d'autre part, qui conduit à la représentation du modèle.



Network Analyst crée une matrice coût origine-destination entre toutes les gares, les codes UIC concaténés servent d'identifiant de la relation gare-origine, gare-destination. On peut ainsi cartographier les flux.

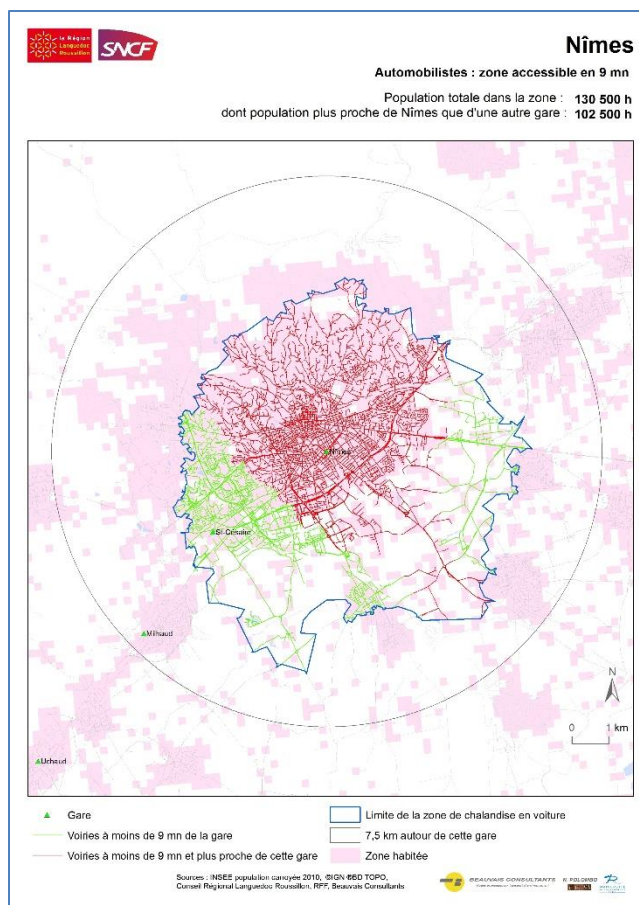
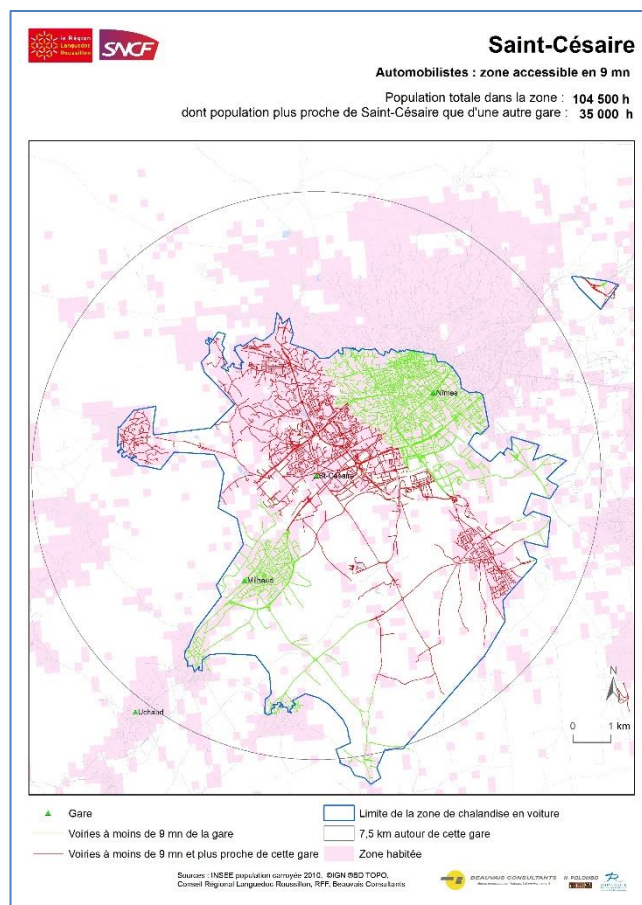


- **Analyse infra-communale**

Avec un rayon d'attraction à 7,5 km, le modèle est valide si la distance entre gares est supérieure à 15 km.

On peut affiner avec ©IGN®BD TOPO en croisant le classement des routes avec l'occupation du sol CORINE Land Cover et en évaluant le temps de parcours des tronçons de route à l'aide de ces 2 paramètres.

Exemple des gares de Saint Césaire et Nîmes :



- **CONCLUSION**

Ce modèle de reconstitution des volumes d'échanges potentiels entre gares évite le recours aux enquêtes spécifiques et fournit aux régions un outil de connaissance des besoins en transport sur l'ensemble de leur territoire. Il s'adapte à tous les types de gares, d'intérêt local à national.

Il est limité par la validité statistique des données : il faut un nombre suffisant de migrants, et il n'est pas adapté aux déplacements touristiques.

Ce modèle est adaptable et évolutif en fonction des données à disposition.